

Meno calcoli e più concetti: la prova di matematica dello scientifico

✘ Dico subito che un po' di *linguaggio per iniziati* mi pare indispensabile (anche se cercherò di esemplificare). Si tratta infatti di rispondere alla domanda sul grado di difficoltà del [testo proposto](#). La mia prima impressione è che non ci siano stati elementi di novità rispetto alle previsioni. La prova di matematica è cambiata e per chi in questi anni ultimi 6 anni non si è adeguato ad una programmazione didattica fondata sulla costruzione delle competenze basilari da possedere in uscita, la prova risulta più impegnativa.

Il primo problema

Se si deve costruire un modello matematico è del tutto naturale che non ci sia una funzione bella e pronta da studiare. Ci sono dei dati e bisogna utilizzarli per scegliere una famiglia di funzioni tra tre possibili (ovviamente tutte pari per ragioni di simmetria nella forma del serbatoio che si sta studiando).

Abbiamo abituato i ragazzi a scartare rapidamente le funzioni che non servono? Per esempio la funzione coseno per $x = 0$ ha tangente orizzontale per ogni k e dunque non la prendiamo in considerazione per via del punto angoloso richiesto dai dati. La funzione polinomiale ha nell'origine inclinazione -4 per ogni k e nuovamente non va bene e allora ci concentriamo sulla prima funzione, per la quale i dati sul volume e quelli sull'angolo permettono di arrivare rapidamente ad una caratterizzazione e di determinare univocamente il valore di k (ogni dato è importante e in questo caso lo è il fatto che si tratti di un intero).

Determinare il volume di gasolio in funzione del livello rinvia alla determinazione di un'area che può essere determinata in maniera semplice sia lavorando sulla funzione diretta, sia (meglio) sulla sua inversa (visto che comunque dovremo, alla fine usare il livello z). La funzione che fornisce il volume in funzione del livello e che, ovviamente non è lineare, consente di rispondere sia alla quarta domanda sia all'amministratore che, fissato con la linearità, non deve aver mai provato a riempire una vasca da bagno.

Il secondo problema

Il secondo problema, come osservavo già nell'articolo di ieri è *di tipo più classico* ma bisogna intendersi. Qui si usano a piene mani il significato geometrico della derivata e della funzione integrale e non è richiesto di mettersi a cercare espressioni analitiche. Basta leggere il testo.

Facevo fare esercizi di questo tipo al PNI in terza sul versante della fisica perchè i diagrammi del moto (posizione, velocità, accelerazione, si prestano esattamente a queste considerazioni): tracciare gli andamenti qualitativi ed evidenziare i *punti critici*. Lo stesso vale per valori medi (la velocità media è il valore che corrisponde ad un rettangolo della stessa area.

Ancora una notazione a proposito dell'utilizzo dei moduli e della costruzione di diagrammi derivati a partire da un diagramma dato ($f(|x|)$, $|f(x)|$, $1/f(x)$). Bisogna occuparsene il prima possibile e tenere presente, quando si spalma il programma nel triennio, che determinati concetti vanno introdotti subito e poi approfonditi dal punto di vista tecnico negli anni successivi. Me ne ero reso conto nei primissimi anni di insegnamento al liceo (seconda metà degli anni 70) andando a consultare testi ed eserciziari americani e soprattutto sovietici (le mitiche edizioni MIR). Per inciso i russi non facevano nemmeno la quantità immane di algebra che si fa da noi.

Il problema non è , come ha scritto qualcuno ieri, che *il programma è troppo vasto*, il problema è che bisogna avere il coraggio di fare delle scelte.

Il questionario

E' evidente che non tutti gli studenti potrebbero aver fatto tutto ciò che viene richiesto, ma non a caso bisognava rispondere a 5 quesiti. Sembrano però, anche qui, delinearsi dei punti fermi:

- i concetti e le simmetrie vengono prima delle tecniche; esemplare il primo che potrebbe far pensare nella domanda A a una bella integrazione per parti da reiterare e invece la risposta è 0 perchè l'intervallo è simmetrico e la funzione è dispari. Secondo me il 1° quesito, è decisamente il più bello perchè, dopo aver fornito il valore per l'integrale generalizzato di $\exp(-x^2)$, integrale che se non ricordo male si calcola con gli integrali doppi e dunque non è argomento da liceo, si fanno derivare domande che richiedono applicazioni combinate delle simmetrie, delle sostituzioni e delle considerazioni sui cammini di integrazione (il lemma che si utilizza per dimostrare il teorema di Newton e Barrow sulla funzione integrale).
- se è stata svolta la distribuzione binomiale il quesito 4 relativo alla valutazione delle prove strutturate risulta piuttosto semplice (e il risultato meriterebbe qualche commento su come organizzare tali prove) mentre non è banale il 7 in cui bisogna capire che il rapporto tra casi favorevoli e casi possibili rimanda alla teoria delle combinazioni.
- i due quesiti di geometria analitica dello spazio sono molto semplici, ma l'argomento non è detto che sia ancora entrato nel gruppo delle cose che si fanno (ci sarà tempo) e per costoro ci sono comunque quesiti standard molto semplici quali il 2, il 3, il 6 e il 10.

Per concludere, siamo agli inizi di un percorso e io mi auguro che, nel tempo, trovi sempre più spazio nella didattica il tema dei modelli; ricordo in particolare di averne letti anni fa alcuni molto belli del livello avanzato del BAC, sulle applicazioni alla biologia; visto il peso che, giustamente, le scienze hanno assunto nel curricolo dello scientifico sarebbe interessante fare un po' di sana contaminazione e contemporaneamente vedere all'opera semplici equazioni differenziali (come nascono e come si risolvono).